

AUTOMATIC FOCUSING DEVICE

Patent Number: JP2032681
Publication date: 1990-02-02
Inventor(s): TODAKA YOSHIHIRO; others: 04
Applicant(s): HITACHI LTD; others: 01
Requested Patent: ☐ JP2032681
Application Number: JP19880181833 19880722
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N5/232
EC Classification:
Equivalents: JP2539495B2

Abstract

PURPOSE: To perform a satisfactory focusing operation by forming the micro-oscillation of a lens in rectangular shape, and fixing the position of the lens in the charge accumulating period of a pixel in the window of a sensor.

CONSTITUTION: When the micro-oscillation of the lens in the rectangular shape is generated, the high frequency component of a video signal fluctuates with amplitude equivalent to that from the oscillation center of the micro-oscillation. The phase of the micro-oscillation of the lens is set so as to fix the position of the lens in the charge accumulating period of the pixel in the window. Thereby, the amplitude of a fluctuation component due to the micro-oscillation of the lens in the high frequency component of the video signal obtained from those pixels can be increased corresponding to the amplitude of the micro-oscillation, and also, the fluctuation component effective for focusing can be obtained with large amplitude. In such a way, the focusing operation can be performed rapidly.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑫ 公開特許公報(A)

平2-32681

⑤Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)2月2日

H 04 N 5/232

H 8121-5C

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全10頁)

⑭発明の名称 自動合焦装置

⑯特 願 昭63-181833

⑰出 願 昭63(1988)7月22日

⑱発 明 者 戸 高 義 弘 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑱発 明 者 村 上 敏 夫 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑱発 明 者 安 積 隆 史 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑲出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑲出 願 人 日立ビデオエンジニアリング株式会社 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

⑲代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

自動合焦装置

2. 特許請求の範囲

1. フォーカシング用のレンズを光軸方向に微振動させる制御手段と、該レンズを通して被写体を撮像するセンサと、該センサの画面中に所定のウインドウを設定するウインドウ設定手段と、該センサから得られる該ウインドウ内での映像信号の高周波成分における該レンズの微振動による変動成分を抽出する変動成分抽出手段と、抽出された該変動成分の位相を検出して該レンズの光軸方向の移動方向を判定する判定手段と、該判定結果にもとづいて該レンズを移動させる駆動手段とを備え、該レンズを、光軸方向に微振動させながら、該高周波成分が最大となる方向に移動させるようにした自動合焦装置において、前記レンズの微振動を矩形波状とし、少なくとも前記センサの前記ウインドウ内における検測の電荷蓄積期間、前記レンズの位置を固定

することを特徴とする自動合焦装置。

2. 請求項1において、前記ウインドウの前記センサ画面での位置を可変とし、前記ウインドウの上下位置に応じて前記レンズの微振動の位相を変化させることを特徴とする自動合焦装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、撮像して得られる映像信号中の高周波成分が最大となるように、フォーカシングレンズの位置を制御するようにしたビデオカメラの自動合焦装置に関する。

(従来の技術)

従来、フォーカシングレンズを光軸方向に振動させ、これによって得られる映像信号からこの光軸方向のフォーカシングレンズの微振動に伴う振動成分を抽出し、この振動成分を微振動周波数で同期検波することにより、この振動成分の位相を検出して上記映像信号の高周波成分が増大するフォーカシングレンズの移動方向を判定し、この方向にフォーカシングレンズを上記の微振動をさ

せながら移動させて合焦状態を得るようにした自動合焦装置が知られている。たとえば、特公昭62-14806号公報においては、かかる方式の自動合焦装置をズームレンズに適用した場合について開示されている。

すなわち、この従来技術においては、ズームレンズのズーム位置検出器が設けられてレンズの焦点距離に応じた焦点深度が検出され、この焦点深度に応じてフォーカシングレンズの光軸方向の微振動量を増減するようにしている。

また、フォーカシングレンズの移動駆動源であるモータの駆動用電源出力としては、上記のように振動成分を同期検波して得られるパルス電圧を、正弦波電圧にそのピークで重畳して生成したもの（このパルス電圧は振動成分の位相に応じて正、負と極性が異なり、パルス電圧を正弦波電圧に重畳すると、正弦波電圧のピークを高める場合と減ずる場合とがある）であり、このパルス電圧の重畳によって振幅が非対称となり、波形が正弦波状から崩れた電圧をモータの駆動電圧とすることにより、

いては、振動に伴うボケの変動が撮像画面で検知されない程度に小さくする必要がある。したがって、エネルギー変換効率が低い分、微振動の振幅を増大させることには限界がある。

また、上記従来技術では、撮像素子として撮像管を使用しているが、この場合の光電変換に要する時間、すなわち、電荷蓄積開始時刻と電荷読出し時刻との差によるエネルギー変換効率の低下については配慮されていない。さらに、画面中に設定されるウインドウを移動可能とすることにより、画面中を移動する特定の被写体に焦点を合わせ続けることができ、操作性が向上するが、この場合におけるエネルギー変換効率の変化について配慮されていない。

すなわち、撮像素子からウインドウ内の電荷が読み出される場合、これによる信号は読み出された時刻よりも1垂直走査期間以前から光電変換されて蓄積された電荷による信号であり、このために、上記従来技術のように、フォーカシングレンズの微振動のピークと抽出する領域の時刻とを合

より、モータはフォーカシングレンズを微振動させながら平均位置が半波実効値の大となる方向に移動させ、合焦位置に到達させるようにしている。

さらに、画面の中央の被写体に焦点を合わせるようにしており、このために、ゲート回路を設け、そのゲート信号のタイミングを画面中央部に設定される矩形領域（ウインドウ）を走査するタイミングとし、このゲート信号（ウインドウ信号）により、ゲート回路で撮像映像信号中の高周波成分を抜き取って上記のフォーカシングレンズの移動方向判定のために使用している。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、上記従来技術では、微振動中心より正、負に偏位して期間の偏位量は正弦波状に時間変化しているため、その偏位の振幅の平均値は最大振幅の $0.63(2/\pi)$ 倍となり、最大振幅に対するエネルギー変換効率が低い。このために、回路処理上、S/Nよく充分な振幅成分を得るためには、微振動の振幅を大きくする必要がある。一方、フォーカシングレンズの微振動の振幅につ

わせると、電荷を蓄積している時間の中心とフォーカシングレンズの微振動のピークとが一致せず、フォーカシングレンズの微振動を有効に利用していることにはならなくなってエネルギー変換効率が低下することになる。このことは、ウインドウを変更する場合でも同様である。

本発明の目的は、かかる問題点を解消し、撮像映像信号中の高周波成分がレンズの微振動によって受ける時間的変動量を、ウインドウが変更しても、効率よく得ることができ、かつ所定の微振動周期を保ちつつレンズ駆動を行なう場合でも、該時間的変動量を劣化させることなく、迅速に合焦動作ができるようにした自動合焦装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、本発明は、フォーカシング用のレンズの微振動を矩形波状とし、少なくともセンサにおけるウインドウ内の絵素の電荷蓄積期間、該レンズの位置を固定すると

また、本発明は、該ウインドウの位置変更とと

もに、該ウインドウの上下位置に応じて該レンズの微振動の位置を変化させる。

〔作用〕

レンズの位置に応じて得られる映像信号の高周波成分の大きさが異なる。そこで、レンズが矩形波状に微振動すると、映像信号の高周波成分は、この微振動の振動中心からの振幅に相当する振幅で変動する。すなわち、上記従来技術では、レンズが正弦波状に微振動しているため、高周波成分の変動成分がこの微振動の振幅の $2/\pi$ 倍に相当する振幅であったのに対し、本発明では、この微振動の振幅に相当とする大きな振幅となる。

このため、このレンズの微振動の位相を、少なくとも設定されるウインドウ内の絵素の電荷蓄積期間レンズ位置が固定されるように設定することにより、これら絵素から得られる映像信号の高周波成分におけるレンズの微振動による変動成分の振幅は、この微振動の振幅に応じて大きくなり、合焦させるのに有効な変動成分も大きな振幅で得られることになる。

を含むレンズ系1は、第2図に示すように、前玉レンズ21なども含み、ここでは、フォーカシング用のレンズ2はマスタレンズとする。

ここで、レンズ2の位置とカメラ回路4から出力される映像信号の高周波成分との関係を示すと、第3図のようになる。すなわち、レンズ2が合焦位置にあるときにはこの高周波成分は最大となるが、この位置をP.とすると、レンズ2を微振動させた場合、これによる高周波成分の変動成分は、図示するように、レンズ2が合焦位置P.より無限遠側にある場合（変動成分B）と至近側にある場合（変動成分A）とで 180° 位相が異なる。したがって、この変動成分の位相を検出することにより、合焦位置P.へのレンズ2の移動方向を判定することができる。

次に、第1図において、レンズ2の移動方向の判定方法について、第4図を用いて説明する。なお、同図はカメラ回路4から出力される映像信号を基準として第1図の各部の動作タイミングを示しており、同図(a)がこの映像信号を示してい

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面によって説明する。

第1図は本発明による自動合焦装置の一実施例を示すブロック図であって、1は被写体、2はフォーカシング用のレンズ、3はセンサ、4はカメラ回路、5は微変動分抽出回路、51はHPF（ハイパスフィルタ）、52はゲート回路、53は抽出回路、6は同期検波回路、7はコントロール回路、8はウインドウ信号発生回路、9は入力設定回路、10はレンズドライバ、11は被写体である。

同図において、センサ3はレンズ2を含むレンズ系を通して被写体11を撮像する。センサ3の出力信号はカメラ回路4で処理され、映像信号が生成される。センサ3は2次元マトリックス状に絵素が配列された撮像面を有し、水平、垂直走査を行なって被写体11を撮像する撮像素子であって、ここでは、MOS形固体撮像素子とする。レンズ2は、レンズドライバ10によって光軸方向に微振動および移動駆動されるが、このレンズ2

る。また、時刻 t_0, t_1, \dots はこの映像信号の垂直同期信号のタイミング、 f_0, f_1, \dots はこの映像信号の順次のフィールドを夫々示している。

カメラ回路4から出力される映像信号（第4図(a)）は微変動分抽出回路5に供給される。この微変動分抽出回路5では、HPF51によって映像信号の高周波成分が抽出され、ゲート回路52に供給されて、ウインドウ信号発生回路8からのウインドウ信号（第4図(b)）により、センサ3の画面に設定されるウインドウ内の高周波成分が抽出される。このウインドウ信号は映像信号（第4図(a)）の各フィールド毎に発生される。ゲート回路52から出力される高周波成分は抽出回路53で検波され、第3図にA、Bで示したようなレンズ2の微振動による高周波成分の変動成分が抽出される。

ここで、コントロール回路7はレンズドライバ10を駆動し、これによってレンズ2が微振動するが、いま、第3図でのレンズ2の位置をPとす

ると、第4図(e)に示すように、レンズ2の微振動を映像信号(第4図(a))に同期させ、その周期をこの映像信号の4フィールドとしている。すなわち、レンズ2の位置Pはその微振動の中心位置となるが、時刻 t_1' の直後でレンズ2を微振動中心位置Pから ΔP だけ偏位させ、その状態をほぼ2フィールド後の時刻 t_2 の直前まで保持にして微振動中心位置Pに戻し、次に、時刻 t_3 の直後で逆方向に ΔP だけ偏位させてその状態を保持し、ほぼ2フィールド後の時刻 t_4 の直前で微振動中心位置Pに戻す。かかる微振動をレンズ2に行なわせることにより、映像信号(第4図(a))の高周波成分に変動成分をもたせる。

これによると、レンズ2は矩形波状に微振動し、映像信号(第4図(a))の各フィールドでほとんど停止した状態にある。このため、正確にレンズ2の位置に応じた量の高周波成分が映像信号に含まれることになる。すなわち、第4図において、時刻 $t_1' \sim t_2$ の2フィールドについてみると、この間レンズ2は位置(P+ ΔP)に固定されて

いる。このときのセンサ3のウインドウ開始点での絵素の電荷蓄積についてみると、フィールド f_1' でのウインドウの開始時点 t_{s1}' 、次のフィールド f_2 でのウインドウの開始時点 t_{s2} とすると、この絵素では時刻 $t_{s1}' \sim t_{s2}$ で電荷蓄積が行なわれ、時刻 t_{s2} で電荷の読み出しが行われる。この間レンズ2は位置(P+ ΔP)に固定されているから、この絵素から読み出される高周波成分の量は、レンズ2が振動中心位置Pの量から ΔP だけ偏位した分正確に異なることになる。また、第4図(c)において、ウインドウの終了点での絵素では、フィールド f_1' でのウインドウの終了時点 t_{e1}' から次のフィールド f_2 でのウインドウの終了時点 t_{e2} まで電荷蓄積を行ない、この間の絵素から読み出される高周波成分の量は、同様にして、このレンズ2の位置(P+ ΔP)で決まる。したがって、ウインドウ内から読み出される映像信号の高周波成分の量は、レンズ2が振動中心位置Pにあるときの量よりも ΔP だけ偏位した分正確に異なることになる。次のフィールド

f_3 、 f_4 についても同様であるが、レンズ2が振動中心位置Pにあるときの量から変動方向は前のフィールド f_3 、 f_4 の場合の逆となる。

上記従来技術では、レンズ2を正弦波状に微振動させるから、これによる映像信号の高周波成分に対し、この微振動の平均、すなわち最大偏位の $2/\pi$ 倍の影響しかないが、この実施例では、レンズ2を矩形波状に微振動させるから、上記のように、この微振動の偏位量が直接映像信号の高周波成分に影響し、微変動分抽出回路5からレンズ2の微振動による偏位量に直接応じた振幅の変動成分が得られることになる。したがって、レンズ2の微振動のエネルギー変換効率が高く、画面にボケの変動が目立たない程度にレンズ2の微振動の偏位量を小さく設定しても、充分大きな振幅の変動成分が得られることになる。

微変動分抽出回路5から出力される変動成分は、同期検波回路6に供給され、コントロール回路7からのサンプリングパルスによってサンプリングされる。このサンプルタイミングはレンズ2の微

振動の半周期(2フィールド)毎に行なわれるが、第4図(d)に時刻 t_{s0} 、 t_{s2} で示すように、レンズ2が振動中心位置Pから偏位されている2フィールド期間における後半のフィールド f_2 、 f_4 …のウインドウの後のこれらフィールドの開始となる垂直同期信号よりも時間 T_1 だけ遅れて設定される。これにより、同期検波回路6からは変動成分の振幅を表わすパルスが正、負交互に得られる。このパルスはコントロール回路7に供給され、2つのパルスを組としてこれらの極性の前後関係を判別することによって、第3図にA、Bで示すような変動成分の位相を検出し、レンズ2の移動方向を判定してレンズドライバ10を制御する。

第3図から明らかなように、レンズ2が合焦位置Pに達すると、変動成分は零となり、コントロール回路7はこれを検出してレンズ2の移動を停止させる。

ウインドウ信号発生回路8は、カメラ回路4から映像信号の水平、垂直同期信号が供給され、こ

れら同期信号を基準にしてウインドウ信号を発生する。これによってセンサ3の画面上のウインドウが設定されるが、入力設定回路9からの制御信号により、このウインドウの位置を変更することができる。また、ウインドウ信号発生回路8からコントロール回路7にウインドウ信号が供給され、このウインドウ信号を基準にして、第4図(d)で説明したように、同期検波回路6でのサンプルタイミングが設定される。

そこで、いま、第5図(a)に示すように、H方向を水平走査方向、V方向を垂直走査方向とするセンサ3の画面31の中央にウインドウ32を設定したとすると、第6図に示すように、映像信号(第6図(a))の各フィールド f_1, f_2, f_3, \dots の中央部にウインドウ信号(第6図(b))が発生される。第4図はこの場合の動作を示したものである。

第5図(b)に示すように、ウインドウ32を画面31のH方向では中央、V方向では上方に設定した場合には、第6図(c)に示すように、ウ

位置Pに戻すようにする。このようにしても、ウインドウ32内の読出しではレンズ2が位置($P \pm \Delta P$)に固定された状態で電荷蓄積が行なわれる。

第5図(c)に示すように、ウインドウ32を画面31の右下隅に設定した場合には、第6図(d)に示すように、ウインドウ信号は各フィールド f_1, f_2, f_3, \dots の終了側に寄って発生される。

なお、第6図は画面31の垂直走査方向についてのウインドウ信号の発生タイミングを示しており(第4図(b)についても同様であり、また、他の図面についても同様である)、水平走査方向については、ウインドウ32に含まれる水平走査期間毎に水平同期信号を基準に形成される。

以上のように、ウインドウの位置を変更しても、このウインドウ内の読出しはレンズ2を位置固定した状態で電荷が蓄積されるから、これら読出しにはレンズ2のこの位置に応じた電荷が蓄積されて読み出され、得られる映像信号の高周波成分からは、レンズ2の微振動による変動成分が良好な S/N

ウインドウ信号は映像信号(第6図(a))の各フィールド f_1, f_2, f_3, \dots の開始側に寄って発生される。このときの第1図での動作を第7図に示すが、先に第4図で説明したように、同期検波回路6でのサンプルタイミングは映像信号(第7図(a))のフィールド f_0, f_1, \dots でのウインドウ信号(第7図(b))の後のこれらフィールドの開始となる垂直同期信号よりも時間 T_s だけ遅れた時刻 t_{s0}, t_{s1} とする。また、レンズ2の微振動での偏位開始、終了タイミングをウインドウ32の設定位置に応じて変化させることができ、第7図(e)に示すように、フィールド f_1 におけるウインドウ信号(第7図(b))の開始時点 t_{s1} 直前でレンズ2を振動中心位置Pから ΔP だけ偏位させ、次のフィールド f_0 のウインドウ信号の終了時点 t_{s0} 直後に振動中心位置Pに戻し、次のフィールド f_1 のウインドウ信号の開始時点 t_{s1} 直前にレンズ2を振動中心位置Pから上記とは逆方向に偏位させ、次のフィールド f_0 のウインドウ信号の終了時点 t_{s0} 直後に振動中心

で抽出でき、合焦性能が向上する。

以上の説明では、センサ3をMOS形固体撮像素子としたが、次に、このセンサ3を、フレームトランスファ形や2行同時読出し形式のインターライン形のCCD形固体撮像素子のように、垂直ブランキング期間に全ての読出しから垂直CCD部に電荷を転送し、しかる後、1水平走査線毎に電荷を順次読出して出力するようにした固体撮像素子とした場合の実施例の動作を、第8図によって説明する。

各読出しでは、第8図(c)に示すように、映像信号(第8図(a))の各フィールド f_1, f_2, f_3, \dots 毎に、垂直同期信号を含む垂直ブランキング期間で電荷が読み出され、その後、 $S_0, S_1, S_2, S_3, \dots$ で示すように、次の垂直ブランキング期間になるまで電荷蓄積が行なわれる。このため、各読出しの電荷蓄積期間レンズ2の位置を固定する。この実施例でのレンズ2の微振動の周期も4フィールドとするが、第8図(e)に示すように、レンズ2の微振動による偏位タイミングを映像信

号(第8図(a))の垂直ブランキング期間とする。

すなわち、いま、フィールド f_1 'の開始となる垂直ブランキング期間(時刻 t_1 ')にレンズ2を振動中心位置Pから ΔP だけ偏位させたとすると、次のフィールド f_2 の開始時点 t_2 で振動中心位置Pに戻し、次のフィールド f_3 の開始時点 t_3 で逆方向に ΔP だけ偏位させ、次のフィールド f_4 の開始時点 t_4 で振動中心位置Pに戻し、次のフィールドの開始時点 t_5 で面が上記の方向に ΔP だけ偏位させるようにして、レンズ2を微振動させる。

このようなレンズ2の微振動においては、レンズ2が位置($P \pm \Delta P$)にあるときに絵素に蓄積された電荷による映像信号の高周波成分から変動成分を抽出すべきであり、かかる映像信号は電荷蓄積期間よりも1フィールド遅れて、すなわち、レンズ2から位置($P + \Delta P$)に固定されるフィールド f_1 'で蓄積された電荷による映像信号は次のフィールド f_2 で、レンズ2が位置($P - \Delta$



って各フィールド1つおきの行の読出しを行なうから、各絵素は2フィールドに亘って電荷蓄積を行なう。すなわち、1つおきの行の絵素では、2フィールドの期間電荷蓄積が行なわれて垂直ブランキング期間に同時に電荷が読み出され、次の1フィールド期間に亘って1行分ずつ順次出力される。このために、この2フィールドの電荷蓄積期間レンズ2の位置を固定する必要がある。

そこで、第9図において、いま、一方の1つおきの行の絵素に対し、同図(c)でS₁で示すように、フィールドS₁'まで2フィールド期間の電荷蓄積が行なわれたとすると、この間レンズ2は、第9図(e)に示すように、振動中心位置Pから ΔP だけ偏位された状態に固定されており、時刻 t_1 でこの電荷の読出しの前後でレンズ2を振動中心位置Pに戻し、次いで逆方向に ΔP だけ偏位させる。この読出された電荷による映像信号が次のフィールド f_2 で得られるので、このフィールド f_2 におけるウインドウ信号(第9図(b))の終了以後の時刻 t_{s1} (第9図(d))

P)に固定されるフィールド f_1 で蓄積された電荷による映像信号は次のフィールド f_2 で夫々センサ3から出力されるので、同期検波回路6でのサンプルタイミングは、第8図(d)で示すように、フィールド f_0 、 f_1 、…におけるウインドウ信号(第8図(b))の終了時点よりも後のこれからフィールドの開始時点 t_0 、 t_1 よりも時間T₁だけ遅れた時刻 t_{s0} 、 t_{s1} に設定される。

そこで、この実施例では、第8図(f)に示すようにウインドウ位置を変更しても、レンズ2の微振動の位相を変更する必要がない。但し、センサ3にシャッタ機能を設ける場合には、蓄積開始時刻が上記よりも遅れて蓄積時間が短くなるので、これに応じてレンズ2の偏位タイミングを遅くしたり、振動中心位置Pからの偏位している時間を短くしてもよいことはいうまでもない。

第9図は第1図におけるセンサ3を1行読出しCCD形固体撮像素子としたときの実施例の動作説明図である。

かかるセンサ3では、インターレース走査によ

を同期検波回路6のサンプルタイミングとする。

時刻 t_1 で電荷の読出しが行なわれた絵素では、再び次の2つのフィールド f_0 、 f_1 で電荷蓄積が行なわれるが、この間レンズ2は位置($P - \Delta P$)に固定される。そして、これら絵素から電荷が読み出される時刻 t_1 の前後でレンズ2は振動中心位置Pを経て再び位置($P + \Delta P$)に偏位され、さらに次のフィールド f_2 のウインドウ信号(第9図(b))の終了以後の時刻 t_{s1} (第9図(d))で同期検波回路6のサンプリングが行なわれる。

以上の説明から明らかなように、この実施例では、1つおきの行の絵素に蓄積される電荷による映像信号の高周波成分にレンズ2の微振動による変動成分を含ませるものである。そして、この実施例においても、ウインドウ位置を変更しても、レンズ2の微振動の位相を変更する必要がない。

以上の実施例では、レンズドラバ10がレンズ2を振動中心位置Pから ΔP だけ1ステップで偏位させるようにしたが、DCモータを用い一定の

時間をかけて ΔP だけ偏位させるようにしてもよいし、数ステップに分けて偏位させるようにしてもよい。しかし、いずれの場合でも、ウインドウ内の絵素での電荷蓄積期間では、レンズ2の位置は固定される。

これを第10図によって説明すると、第10図(a)、(b)、(c)は第4図(a)、(b)、(c)と同じタイミングの映像信号、ウインドウ信号、電荷蓄積量を示し、第10図(d)はこれに対して1スラップで ΔP だけ偏位する場合のレンズ2の微振動を示している。

第10図(e) DCMータによって一定時間かけて ΔP だけレンズ2を偏位させる場合のレンズ2の微振動を示しており、フィールド f_0 のウインドウ信号(第10図(b))の終了時点 $t_{0,1}$ から次のフィールド f_1 のウインドウ信号の開始時点 $t_{1,1}$ との間で、まず、レンズ2を時間 ΔT かけて位置($P + \Delta P$)から振動中心位置 P に移し、次に、時間 ΔT かけて振動中心位置 P から位置($P + \Delta P$)へ移す。かかる動作を2フィールド毎に

行なうことにより、レンズ2の偏位を時間をかけて行なっても、ウインドウ内の絵素では、レンズ2の位置が固定された状態で電荷蓄積が行なわれる。

なお、これまでの説明はレンズ2の微振動についてのものであったが、判定された方向にレンズ2を移動させる方法としては、次のように行なわれる。すなわち、この移動も4フィールド周期で間欠的に行なわれ、その位相は微振動に同期して1ステップずつ移動する。第10図(f)に微振動と移動とを含めたレンズ2の駆動例を示しており、移動ピッチを P_1 とすると、判定結果に応じた方向に P_1 だけ移動させて振動中心位置を P とした後、4フィールド期間で上記のように $+\Delta P$ 、 $-\Delta P$ と偏位させ、次いで、 P_1 だけ移動させて次の振動中心位置を $P + P_1$ と設定する。この動作を繰り返すことにより、レンズ2は微振動しながら合焦位置方向に移動する。また、ウインドウ内の絵素での電荷蓄積期間、レンズ2は全く位置固定されることになる。

次に、第11図により、第1図におけるウインドウ信号発生回路8の一具体例を示し、第5図および第6図に示したウインドウの位置設定について説明する。なお、第11図において、81は遅延回路、82はウインドウ信号形成回路であり、第1図に対応する部分には同一符号をつけている。

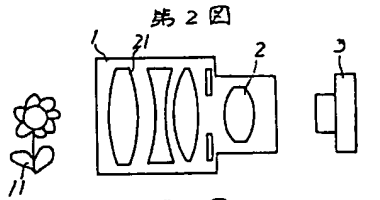
同図において、カメラ回路4から出力される垂直同期信号は、ウインドウ信号発生回路8において、遅延回路81で遅延された後、ウインドウ信号形成回路82に供給され、この遅延された垂直同期信号のタイミングで開始する所定時間幅のウインドウ信号が形成される。遅延回路81の遅延量は入力設定回路9からの制御信号によって制御される。

そこで、入力設定回路9によって遅延回路81の遅延量を V_1 とすると、第6図(a)、(b)に示すように、映像信号の垂直同期信号よりも時間 V_1 だけ遅延されてウインドウ信号が形成され、これにより、第5図(a)に示すように、画面31の中央にウインドウ32が設定される。また、

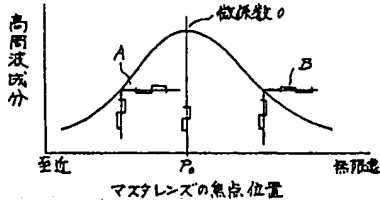
遅延回路81の遅延量を V_2 ($< V_1$) とすると、ウインドウ信号(第6図(c))は時間 V_2 だけ遅れ、第5図(b)に示すように、画面31の上方にウインドウ32が設定される。同様にして、遅延回路81の遅延量を V_3 ($> V_1$) とすると、第6図(d)に示すように、ウインドウ信号の遅れは V_3 と大きくなり、画面31の下方にウインドウ32が設定される。

ウインドウの位置変更とともにレンズ2の微振動の位相も変化しなければならないが、この位相も遅延回路81の遅延量によって決まり、したがって、遅延回路81を設け、この遅延量に応じてコントロール回路7がレンズ2の微振動の位相を変化させるためのわずかな回路構成の変更により、最良のレンズ駆動位相制御を行なうことができる。

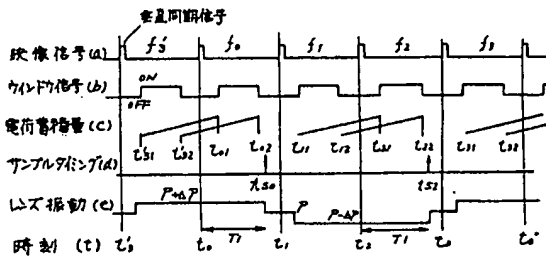
なお、水平方向には特に変更を加える必要はない。これは、レンズ移動に対するエネルギー変換効率がほとんど垂直方向の位相制御によって決まることから明らかである。但し、水平方向の時間的余裕をみておく必要があることは当然であり、



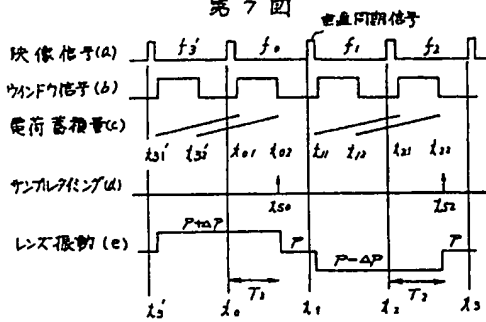
第2図



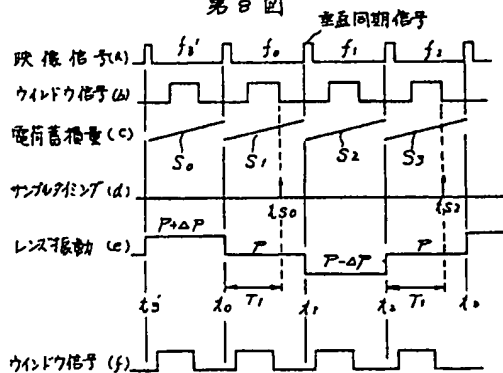
第3図



第4図

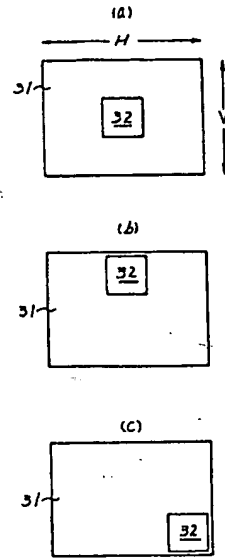


第7図

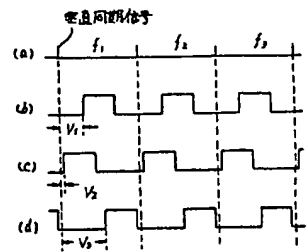


第8図

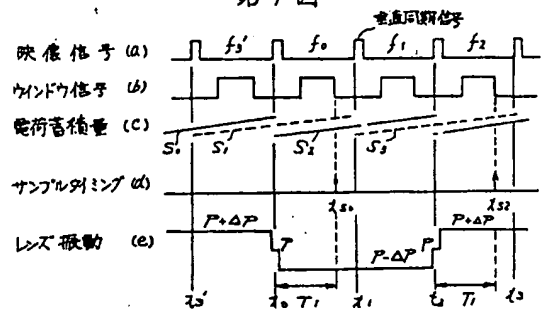
第5図



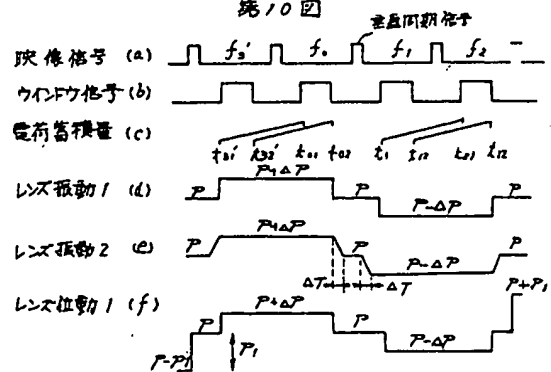
第6図



第5図



第9図



第10図

